

عصر پنجشنبه
۸۶/۱۲/۲

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی
دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل
سال ۱۳۸۷

مهندسی ایمنی و بازرسی فنی
(کد ۱۲۹۲)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضی	۲۰	۳۱	۵۰
۳	ترمودینامیک و مکانیک سیالات	۲۰	۵۱	۷۰
۴	متالورژی فیزیکی و مکانیکی	۲۰	۷۱	۹۰
۵	الکتروشیمی و خوردگی	۲۰	۹۱	۱۱۰
۶	مقاومت مصالح و تست‌های غیر مخرب	۲۰	۱۱۱	۱۳۰

اسفند ماه سال ۱۳۸۶

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

PART A: Vocabulary

Directions: Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the correct choice on your answer sheet.

- 1- The book was ----- by a panel of experts, working in conjunction with the publisher.
1) revealed 2) compiled 3) intervened 4) attributed
- 2- In Canada, drug users belong to high-risk insurance -----.
1) entities 2) features 3) categories 4) structures
- 3- The victim was able to give the police an ----- description of her attacker.
1) accurate 2) ultimate 3) identical 4) equivalent
- 4- The government passed a law to promote the ----- of blacks into white South African society.
1) integration 2) foundation 3) coordination 4) adaptation
- 5- Small businesses often have great difficulty in ----- credit from banks.
1) detecting 2) obtaining 3) pursuing 4) depositing
- 6- Feminists say that the book was written from a male -----.
1) objective 2) inspection 3) perspective 4) presumption
- 7- Violence is just one of the many problems ----- in city life.
1) explicit 2) empirical 3) available 4) inherent
- 8- Legal requirements state that working hours must not ----- 42 hours a week.
1) assign 2) exceed 3) utilize 4) undertake
- 9- The Highways Department is responsible for the construction and ----- of bridges and roads.
1) equipment 2) adjustment 3) manipulation 4) maintenance
- 10- Maxwell's responsibilities ----- yours, so you will be sharing some of the work.
1) overlap 2) affect 3) identify 4) coincide

PART B: Grammar

Directions: Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

Since water is the basis of life, (11) ----- the greater part of the tissues of all living things, the crucial problem of desert animals is to survive in a world (12) ----- sources of flowing water are rare. And since man's inexorable necessity (13) ----- large quantities of water at frequent intervals, (14) ----- comprehend that many creatures of the desert pass their entire lives (15) ----- a single drop.

- 11- 1) composes 2) composing 3) it composes 4) that composing
- 12- 1) which 2) that 3) there 4) where
- 13- 1) is to absorb 2) of absorbing 3) that is to absorb 4) is absorbing
- 14- 1) scarcely he can 2) he scarce can 3) he can scarcely 4) scarce can he
- 15- 1) for 2) from 3) upon 4) without

Part C. Reading Comprehension

Directions: Read the following passages and choose the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark in on your answer sheet.

PASSAGE I:

Ductility is the capacity of a material to deform permanently in response to stress. Most common steels, for example, are quite ductile and hence can accommodate local stress concentrations. Brittle materials, such as glass, cannot accommodate concentrations of stress because they lack ductility, they, therefore, fracture rather easily.

When a material specimen is stressed, it deforms elastically (*i.e.*, recoverably) at first; thereafter, deformation becomes permanent. A cylinder of steel, for example, may "neck" (assume an hourglass shape) in response to stress. If the material is ductile, this local deformation is permanent, and the test piece does not assume its former shape if the stress is removed. With sufficiently high stress, fracture occurs.

Ductility can be expressed as strain, reduction in area, or toughness. Strain, or change in length per unit length, was explained earlier. Reduction in area (change in area per unit area) may be measured, for example, in the test section of a steel bar that necks when stressed. Toughness measures the amount of energy required to deform a piece of material permanently. Toughness is a desirable material property in that it permits a component to deform plastically, rather than crack and perhaps fracture.

16. The word "permanently" in line 1 is closest in meaning to -----.
- 1) everlastingly 2) continually 3) ultimately 4) extraneously
17. According to the paragraph 1, materials that break easily-----.
- 1) lack ductility 2) are quite ductile
3) include metals that deform in response to stress 4) can bear local concentrations of stress
18. Which of the following words has been NOT been defined in the passage?
- 1) neck 2) brittle 3) strain 4) elasticity
19. The word "assume" in line 9 is closest in meaning to -----.
- 1) imagine 2) absorb 3) form 4) take
20. The passage states that toughness is a favorable feature because it makes it possible for a component to -----.
- 1) crack 2) deform 3) fracture 4) change in length

PASSAGE II:

While the property temperature is familiar, the actual definition of temperature is not a simple matter. From numerous examples in everyday life, people associate the term with an amount of hotness or coldness, as perceived by the senses. There are cases, however, in which objects that are at the same temperature do not seem to the senses to be so, because of the material or texture of the object being examined. Therefore, it is appropriate to utilize the concept of equality of temperature in the following manner. Let two objects *A* and *B* be brought into thermal communication with each other, and let measurements of appropriate properties, such as electrical resistance, length (if a solid body), height (if a liquid column), or other observable characteristics be made. It will be noted that these properties being measured will change with time in both *A* and *B* after the two objects are brought into communication. These observed changes eventually stop; when no further changes are detected, the two objects *A* and *B* are in thermal equilibrium with one another and are therefore said to be at the same temperature. Now repeat this process with objects *A* and *C*, where *A* is the same object as before but *C* is different. Suppose that no property changes are detected in either object from the beginning of their being brought into communication, even over a long period of time. One can then conclude not only that *A* and *C* are at the same temperature but also that *A* is at the same temperature as before, which is the same temperature as object *B*. Therefore, objects *B* and *C* must also be at the same temperature. This principle of temperature measurement, in which object *A* is the thermometer, is seen to be a fundamental principle or law in the study of thermodynamics. Since it logically precedes the principle of the conservation of energy, which is termed the first law, this principle has come to be named the zeroth law of thermodynamics.

21. **What does the passage mainly discuss?**
 1) An important principle
 2) Thermal communication
 3) The concept of equality of temperature
 4) Temperature as perceived by the senses
22. **Objects A and B are said to be in a state of thermal equilibrium when -----.**
 1) no more changes can be located
 2) they are brought into communication
 3) the properties cited in the passage can no longer be observed
 4) measurement of properties such as length etc. is made possible
23. **The word "their" in line 16 refers to -----.**
 1) A and B
 2) A and C
 3) A, B, and C
 4) A before and after some change
24. **The word "precedes" in line 22 is closest in meaning to -----.**
 1) underlines
 2) engenders
 3) gives rise to
 4) comes prior to
25. **What is the tone of the passage?**
 1) Critical
 2) Cautionary
 3) Explanatory
 4) Disparaging

PASSAGE III :

Sand-casting is widely used for making cast-iron and steel parts of medium to large size in which surface smoothness and dimensional precision are not of primary importance.

The first step in any casting operation is to form a mold that has the shape of the part to be made. In many processes, a pattern of the part is made of some material such as wood, metal, wax, or polystyrene, and refractory molding material is formed around this. For example, in greensand-casting, sand combined with a binder such as water and clay is packed around a pattern to form the mold. The pattern is removed, and on top of the cavity is placed a similar sand mold containing a passage (called a gate) through which the metal flows into the mold. The mold is designed so that solidification of the casting begins far from the gate and advances toward it, so that molten metal in the gate can flow in to compensate for the shrinkage that accompanies solidification. Sometimes additional spaces, called risers, are added to the casting to provide reservoirs to feed this shrinkage. After solidification is complete, the sand is removed from the casting, and the gate is cut off. If cavities are intended to be left in the casting—for example, to form a hollow part—sand shapes called cores are made and suspended in the casting cavity before the metal is poured.

26. The rhetorical purpose of the passage is to -----.
- | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| 1) present a process order | 2) offer solution to a problem |
| 3) describe something physically | 4) define a new model in sand-casting |
27. The word “this” in line 8 refers to -----.
- | | | | |
|---------|------------|------------|-------------|
| 1) part | 2) process | 3) pattern | 4) material |
|---------|------------|------------|-------------|
28. According to the passage, which of the following is a “binder”?
- | | | | |
|---------|---------|----------|----------------|
| 1) Mold | 2) Wood | 3) Water | 4) Polystyrene |
|---------|---------|----------|----------------|
29. Which of the following is TRUE about “gate” as it is described in the passage?
- 1) It should temporarily be kept away when solidification of the casting begins.
 - 2) It is to be removed from the metal when it flows into the mold.
 - 3) It is similar to a sand mold.
 - 4) It is a passageway
30. The word “compensate” in line 12 is closest in meaning to -----.
- | | | | |
|----------------|----------------|----------|------------|
| 1) accommodate | 2) consolidate | 3) atone | 4) suffice |
|----------------|----------------|----------|------------|

۳۱- مشتق تابع $y = (\ln x)^{\ln x}$ عبارت است از:

- (۱) $y(\frac{1}{x} + \ln \ln x)$
 (۲) $\frac{y}{x}(1 + \ln \ln x)$
 (۳) $\frac{x}{y}(\frac{1}{x} + \ln \ln x)$
 (۴) $y \ln x(1 + \ln \ln x)$

۳۲- ضریب x^2 در بسط مک لورن تابع $e^{x \sin x^2}$ کدام است؟

- (۱) صفر
 (۲) $\frac{1}{2!}$
 (۳) $\frac{1}{3!}$
 (۴) ۱

۳۳- مساحت ناحیه محدود شده توسط منحنی‌های قطبی $r = \sec \theta$ و $r = \csc \theta$ در ربع اول صفحه مختصات عبارت است از:

- (۱) ۱
 (۲) $\frac{\pi}{4}$
 (۳) $\frac{\pi^2}{4}$
 (۴) مقدار آن نامتناهی است.

۳۴- جواب‌های معادله $z^2 + z + 1 - i = 0$ عبارتند از:

- (۱) i و $-1+i$
 (۲) $1+i$ و $1-i$
 (۳) i و $-1-i$
 (۴) $-1+i$ و $-1-i$

۳۵- رتبه (rank) ماتریس A^T عبارت است از:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 3 & 0 & 2 & 0 & 7 & 0 \\ 0 & 5 & 1 & 0 & -2 & 1 & 10 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 1 & 4 & 0 & 10 & 0 \\ 0 & 4 & 2 & 0 & 3 & 0 & -5 & 1 \end{bmatrix}$$

- (۱) ۲
 (۲) ۴
 (۳) ۶
 (۴) ۸

۳۶- تابع $w = \Delta \cos(3x + 3ct) + e^{x+ct}$ در کدام معادله صدق می‌کند؟ ($|c^2 - c| \neq 0$)

- (۱) $\frac{\partial w}{\partial t} = c^2 \frac{\partial^2 w}{\partial x^2}$
 (۲) $\frac{\partial w}{\partial x} = c^2 \frac{\partial^2 w}{\partial t^2}$
 (۳) $\frac{\partial^2 w}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 w}{\partial x^2}$
 (۴) $\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} = c^2 \frac{\partial^2 w}{\partial t^2}$

۳۷- معادل انتگرال کروی $\int_0^{2\pi} \int_0^{\frac{\pi}{4}} \int_0^{\sec \phi} \rho^2 \cos \phi \sin \phi d\rho d\phi d\theta$ در دستگاه مختصاتی دکارتی کدام است؟

(۱) $\int_0^1 \int_0^{\sqrt{1-x^2}} \int_{\sqrt{x^2+y^2}}^1 z dz dy dx$
 (۲) $\int_0^1 \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{\sqrt{1-x^2}} \int_{\sqrt{x^2+y^2}}^1 z dz dy dx$

(۳) $\int_{-1}^1 \int_0^{\sqrt{1-x^2}} \int_{\sqrt{x^2+y^2}}^1 z dz dy dx$
 (۴) $\int_{-1}^1 \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{\sqrt{1-x^2}} \int_{\sqrt{x^2+y^2}}^1 z dz dy dx$

۳۸- شار (Flux) میدان برداری $\vec{F}(x,y,z) = x\vec{i} + 2y\vec{j} + 3z\vec{k}$ گذرنده از یک هشتم کره $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$ واقع در یک هشتم اول عبارت است از:

$$\begin{aligned} & 4\pi a^2 \quad (1) \\ & \frac{\pi}{8} a^2 \quad (2) \\ & \pi a^2 \quad (3) \\ & \frac{\pi}{2} a^2 \quad (4) \end{aligned}$$

۳۹- جواب معادله دیفرانسیل $\frac{du}{dx} - \frac{du}{1 + \tan^2 u} = 0$ با شرط $u = x + y$ عبارت است از:

$$\begin{aligned} & 2(x+y) = c + \sin 2(x-y) \quad (1) \\ & 2(x-y) = c + \sin 2(x+y) \quad (2) \\ & 2(x+y) = c + \sin 2(x+y) \quad (3) \\ & 2(x-y) = c + \sin 2(x-y) \quad (4) \end{aligned}$$

۴۰- اگر $y = e^{ax}$ و $y = e^{bx}$ (a و b اعداد حقیقی اند) جواب‌های مستقل خطی معادله دیفرانسیل $y'' + ay' + by = 0$ باشند آنگاه:

$$\begin{aligned} & b = -2, 0 \quad a = 1, 0 \quad (1) \\ & b = -2, 0 \quad a = -2, 0 \quad (2) \\ & b = -2 \quad a = 1 \quad (3) \\ & b = 1, 0 \quad a = -2, 0 \quad (4) \end{aligned}$$

۴۱- کدام تغییر متغیر معادله دیفرانسیلی $x^2 y'' + xy' + 2(x^2 - v^2)y = 0$ را به معادله بسط تبدیل می‌کند؟

$$\begin{aligned} & x = \frac{t}{2} \quad (1) \\ & x = \sqrt{t} \quad (2) \\ & x = 2t \quad (3) \\ & x = t^2 \quad (4) \end{aligned}$$

۴۲- اگر $F(s) = \frac{s}{(s^2 + 1)^2}$ تبدیل لاپلاس تابع $f(t)$ باشد، آنگاه تبدیل معکوس $\ln(F(s))$ عبارت است از:

$$\begin{aligned} & t(2 \cos t - 1) \quad (1) \\ & t(1 - 2 \cos t) \quad (2) \\ & t(1 - 2 \cos t) \quad (3) \\ & \frac{1}{t}(1 - 2 \cos t) \quad (4) \end{aligned}$$

۴۳- تبدیل لاپلاس کدام یک از توابع تعریف نشده ($k > 0$ عددی ثابت)؟

$$f(t) = J_0(\sqrt{kt}) \quad (1) \quad f(t) = e^{kt^2} \quad (2) \quad f(t) = \sinh \sqrt{kt} \quad (3) \quad f(t) = J_0(kt) \quad (4)$$

۴۴- جواب خصوصی معادله دیفرانسیل $y'' + 2y' - 2y = 2e^{2x}$ به ازای $x = 0$ کدام است؟

$$\begin{aligned} & \frac{1}{8} \quad (1) \\ & -\frac{1}{8} \quad (2) \\ & \frac{1}{8} \quad (3) \\ & -\frac{1}{8} \quad (4) \end{aligned}$$

۴۵- سری فوریه تابع تناوبی $f(x) = \begin{cases} -1 & -\pi < x < 0 \\ 1 & 0 < x < \pi \end{cases}$ با دوره تناوب $p = 2\pi$ عبارت است از:

$$\begin{aligned} & \frac{4}{\pi} (\sin x + \frac{1}{3} \sin 3x + \frac{1}{5} \sin 5x + \dots) \quad (1) \\ & \frac{\pi}{4} (\sin x + \frac{1}{3} \sin 3x + \frac{1}{5} \sin 5x + \dots) \quad (2) \\ & \frac{4}{\pi} (\sin x - \frac{1}{3} \sin 3x + \frac{1}{5} \sin 5x - \dots) \quad (3) \\ & \frac{\pi}{4} (\sin x - \frac{1}{3} \sin 3x + \frac{1}{5} \sin 5x - \dots) \quad (4) \end{aligned}$$

۴۶- انتگرال فوریه سینوسی تابع $f(x) = \begin{cases} \sin x & 0 < x < \pi \\ 0 & x > \pi \end{cases}$ عبارت است از:

$$\begin{aligned} & \frac{2}{\pi} \int_0^\infty \frac{\sin \pi(w+x)}{1-w^2} dw \quad (1) \\ & \frac{2}{\pi} \int_0^\infty \frac{\sin \pi w \sin wx}{1-w^2} dw \quad (2) \\ & \frac{2}{\pi} \int_0^\infty \frac{\sin \pi(w+x)}{1+w^2} dw \quad (3) \\ & \frac{2}{\pi} \int_0^\infty \frac{\sin \pi w \sin wx}{1+w^2} dw \quad (4) \end{aligned}$$

۴۷- جواب معادله دیفرانسیلی بامشتقات جزئی $u_{yy} + 3u_y - 4u = 12$ عبارت است از:

$$u(x, y) = C_1(x)e^{-4y} + C_2(x) - 3 \quad (2)$$

$$u(x, y) = C_1(x)e^y + C_2(x) - 3 \quad (1)$$

$$u(x, y) = C_1(x)e^{-4y} + C_2(x)e^y - 3 \quad (4)$$

$$u(x, y) = C_1(x)e^{4y} + C_2(x)e^{-y} - 3 \quad (3)$$

۴۸- به ازاء چه مقادیری از a و b ، تابع $u = ax^3 + by^3$ هارمونیک (همساز) است؟

$$ab = 1 \quad (2)$$

$$a = b = 0 \quad (1)$$

$$a = b \neq 0 \quad (4)$$

$$a + b = 0 \quad (3)$$

۴۹- مانده تابع $f(z) = \cot g(\pi z)$ در نقطه $z_0 = 0$ عبارت است از:

$$\pi \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

$$\frac{1}{\pi} \quad (4)$$

$$0 \quad (3)$$

۵۰- مقدار انتگرال $\int_C \frac{2z^3 + z^2 + 4}{z^4 + 4z^2} dz$ وقتی $C: |z-2| = 2/5$ و در جهت دوران عقربه‌های ساعت می‌باشد عبارت است از:

$$0 \quad (2)$$

$$-\pi i \quad (1)$$

$$-4\pi i \quad (4)$$

$$-2\pi i \quad (3)$$

۵۱- یک سیستم متشکل از گاز مایع در حال تعادل با بخار اکسیژن وجود دارد. این سیستم فرآیندی را انجام می‌دهد که طی آن قسمتی از مایع تبخیر می‌شود. طی این فرآیند:

- (۱) سیستم را نمی‌توان جسم خالص در نظر گرفت چون حاوی دو فاز متفاوت است.
- (۲) سیستم به هیچ وجه قابل تعریف نیست چون در حین فرآیند از تعادل خارج گشته است.
- (۳) سیستم را می‌توان جسم خالص (Pure Substance) دانست چون فرمول شیمیایی هر دو فاز یکسان است.
- (۴) تعریف سیستم به عنوان جسم خالص ممکن نیست چون چگالی در هر دو فاز مایع و بخار تقریباً به همدیگر نزدیک هستند.

۵۲- کدامیک از عبارات زیر درست است؟

- (۱) در نقطه بحرانی سیال خالص ضریب تراکم پذیری Z برابر صفر است.
- (۲) در فشار ثابت افزایش دمای گاز تأثیری بر ضریب تراکم پذیری Z آن ندارد.
- (۳) در نقطه بحرانی سیال خالص چگالی فاز مایع با چگالی فاز بخار یکسان است.
- (۴) مقدار گرمای انتقال یافته در یک فرآیند توسط سیستم بسته به حالات اولیه و نهایی آن بستگی دارد.

۵۳- یک مخزن صلب سر بسته با حجم 1 m^3 حاوی 5 kg هوا ($C_p = 1\text{ kJ/kg.k}$ و $R = 0.29\text{ kJ/kg.k}$) در دمای 27°C است. با انتقال گرما به آن دمای هوای داخل مخزن به 600 K می‌رسد. گرمای انتقال یافته و فشار نهایی به ترتیب عبارت است:

- (۱) 1250 kJ ; 175 kPa (۲) 1500 kJ ; 300 kPa (۳) 212 kJ ; 890 kPa (۴) 1075 kJ ; 870 kPa

۵۴- ضریب انبساط حجمی مطابق با $\beta = 1/V(\delta V/\delta T)_P$ و ضریب قابلیت تراکم دما ثابت با $k = 1/V(\delta V/\delta P)_T$ تعریف می‌شوند مقدار این ضرایب برای گاز آرمانی به ترتیب کدام است؟

(۱) $k = \frac{1}{T}$, $\beta = \frac{1}{P}$ (۲) $k = \frac{1}{P}$, $\beta = T$ (۳) $k = P$, $\beta = T$ (۴) $k = \frac{1}{P}$ و $\beta = \frac{1}{T}$

۵۵- یک مخترع ادعا می‌کند که موتور گرمایی ساخته است که 600 K کیلو ژول حرارت از منبع حرارتی در 800 K گرفته و 200 K کیلو ژول حرارت به منبع حرارتی در 200 K می‌دهد و در این راستا 500 kJ کار کل تولید می‌کند ساخت موتور گرمایی با شرایط فوق:

- (۱) غیرممکن است چون قانون اول ترمودینامیک نقض می‌شود.
- (۲) غیرممکن است چون قانون دوم ترمودینامیک نقض می‌شود.
- (۳) ممکن است چون قانون اول و دوم ترمودینامیک نقض نمی‌شوند.
- (۴) غیرممکن است چون هم قانون اول و هم قانون دوم ترمودینامیک نقض می‌شود.

۵۶- 5 kg گاز ایده آل ($R = 0.30\text{ kJ/kg.k}$) از شرایط اولیه 27°C و 80 kPa ابتدا در فشار ثابت انبساط می‌یابد تا اینکه حجم آن دو برابر شود و سپس تحت حجم ثابت گرم می‌شود تا اینکه فشار آن دو برابر شود. در صورتیکه برای این گاز $C_v = 1.48\text{ kJ/kg.k}$ باشد، گرما و کار انجام یافته طی فرآیند کلی به ترتیب عبارتند از:

- (۱) 4272 kJ , 840 kJ (۲) 6624 kJ , 480 kJ (۳) 7104 kJ , 320 kJ (۴) 7252 kJ ; 240 kJ

۵۷- در فرآیندی که توسط یک سیستم بسته بین دو حالت معین آن انجام می‌گیرد کار انجام یافته بر روی سیستم برابر تغییر انرژی داخلی سیستم بین همان دو حالت می‌باشد. این فرآیند:

- (۱) تراکم آدیباتیک است.
- (۲) انبساط آدیباتیک است.
- (۳) انبساط در آنتالپی ثابت است.
- (۴) انبساط در فشار ثابت است.

۵۸- در مخزنی به حجم 500 لیتر یک گاز کامل (Ideal) در دمای 25 درجه سانتیگراد (دمای محیط) و فشار 10 مگا پاسکال قرار می‌گیرد. در این مخزن نشت کوچکی ایجاد شده و پس از مدتی طولانی فشار گاز داخل مخزن به نصف می‌رسد. حرارت تبادل شده بین گاز و محیط در این تحول چند kJ است؟

$C_p = 1\text{ kJ/kg.k}$ $M_{wt} = 30\text{ kg/kgmol}$ $R = 8.3\text{ kJ/kmol.k}$

- (۱) 3500 (۲) 2500 (۳) 1000 (۴) 500

۵۹- کدامیک از عبارات زیر صحیح نیست؟

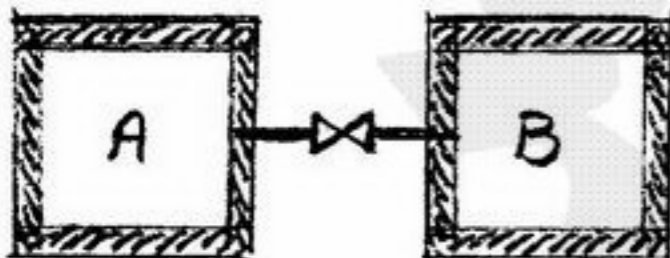
(۱) عبارت $\int \delta Q/T$ همیشه تابع مسیر می‌باشد.

(۲) برای یک چرخه برگشت پذیر تغییرات آنترופی صفر می‌باشد.

(۳) کار ورودی مورد نیاز یخچال برگشت ناپذیر از یخچال برگشت پذیر بیشتر است.

(۴) تغییر آنترופی یک ماده از حالتی به حالتی دیگر برای تمام فرایندهای برگشت پذیر و برگشت ناپذیر بین دو حالت یکسان است.

۶۰- دو مخزن کاملاً عایق بندی شده با حجم‌های مساوی توسط یک شیر بهم متصلند. مخزن A حاوی یک گاز ایده آل و مخزن B کاملاً خلاء می‌باشد. شیر بین دو مخزن باز شده تا دو طرف به یک حالت تعادلی برسند. آنترופی گاز:



(۲) کاهش می‌یابد

(۲) تغییر نمی‌کند

(۴) برای پاسخگویی به مقادیر عددی دما و فشار و C_p نیاز می‌باشد.

(۳) افزایش می‌یابد

۶۱- از نظر معادله پیوستگی کدام یک از روابط امکان پذیر می باشند؟ فرض کنید که جریان پایا و تراکم ناپذیر است.

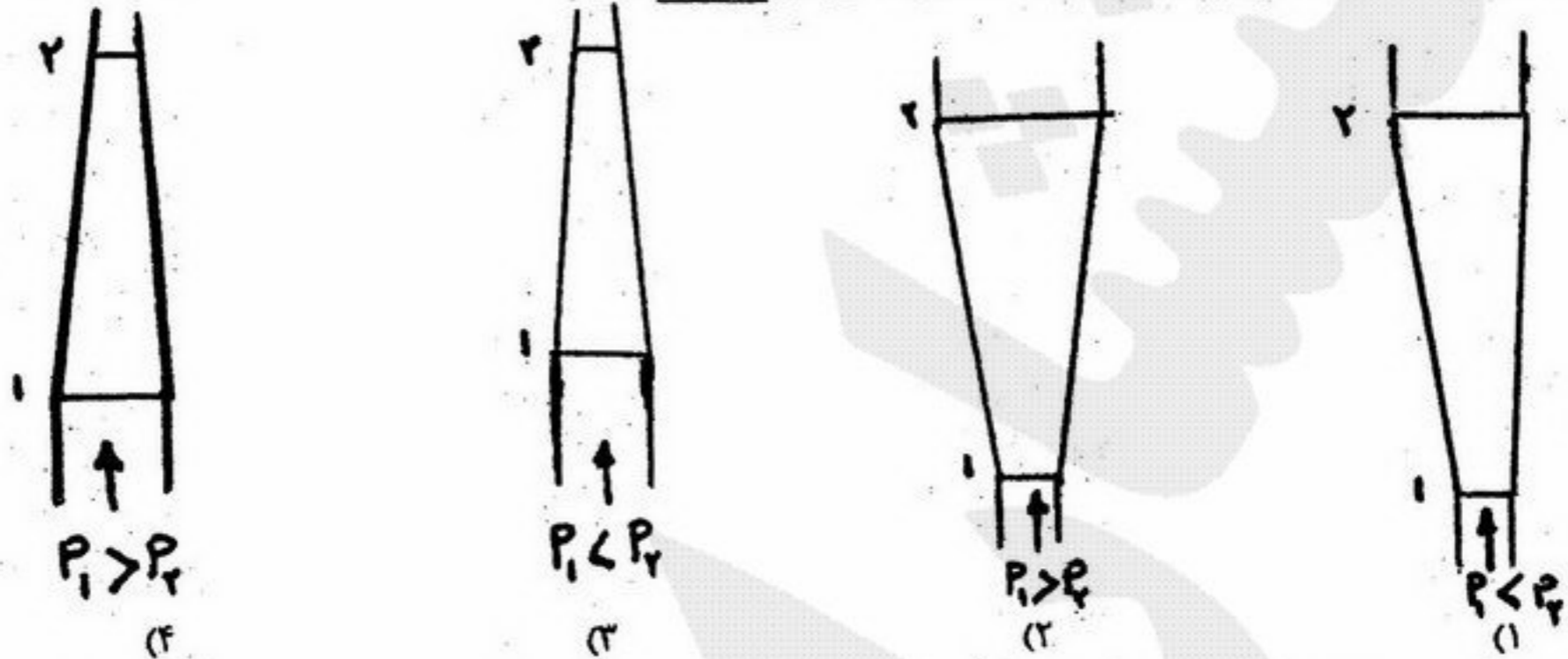
(۱) $\vec{V} = (t+2x+2y)\vec{i} + (t-y-z)\vec{j} + (t+x-z)\vec{k}$ (۲) $\vec{V} = (2t+2x+2y)\vec{i} + (t-y-z)\vec{j} + (t+x-z)\vec{k}$

(۳) $\vec{V} = (2t+2x+2y)\vec{i} + (t-y-z)\vec{j} + (t+x-z)\vec{k}$ (۴) $\vec{V} = (4t+2x+2y)\vec{i} + (t-y-z)\vec{j} + (t+x-z)\vec{k}$

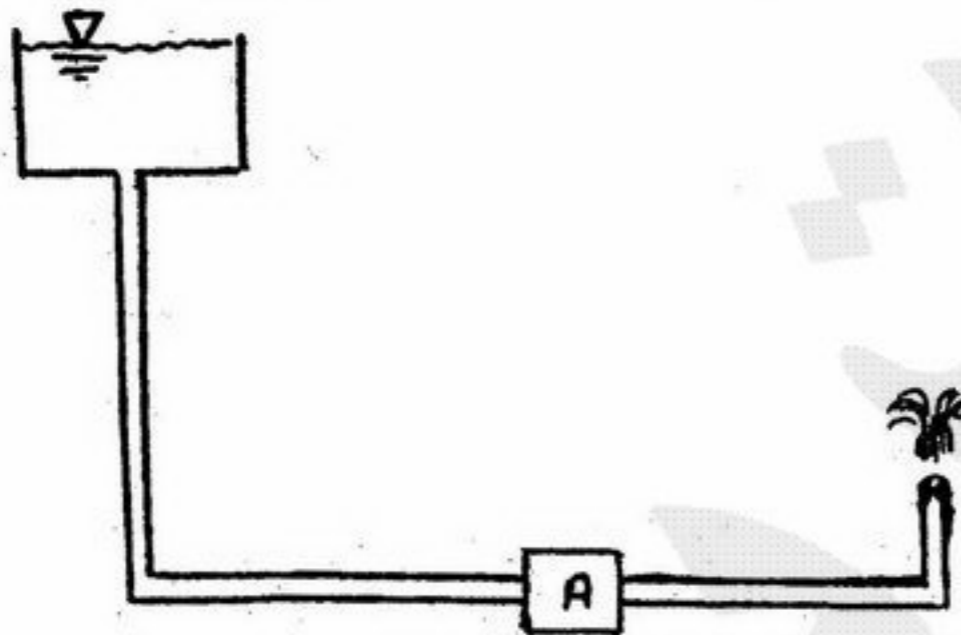
۶۲- ویسکوسیته مایع با افزایش دما و با افزایش فشار می یابد.

- (۱) کاهش - افزایش (۲) کاهش - کاهش (۳) افزایش - کاهش (۴) افزایش - افزایش

۶۳- با توجه به جهت جریان سیال، کدام حالت زیر امکان پذیر نمی باشد؟

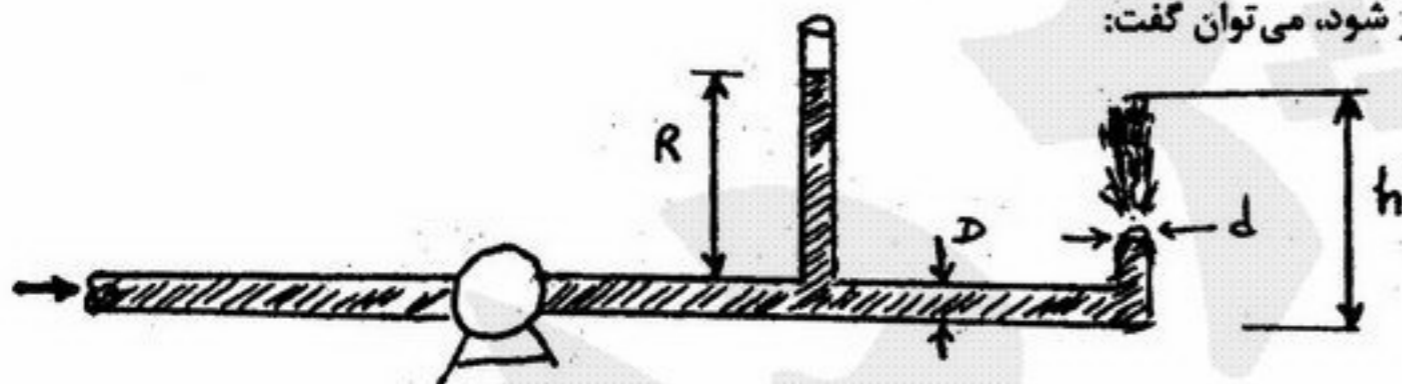


۶۴- با توجه به شکل می توان گفت در نقطه A:



- (۱) پمپ وجود دارد.
 (۲) توربین وجود دارد.
 (۳) نه پمپ و نه توربین وجود دارد.
 (۴) ممکن است پمپ یا توربین وجود داشته باشد.

۶۵- با توجه به شکل در صورتی که از اصطکاک صرف نظر شود، می توان گفت:



- (۱) همواره $h > R$ است.
 (۲) در صورتی که $d < D$ باشد، $h > R$ است.
 (۳) همواره $h \geq R$ است.
 (۴) در صورتی که $d < D$ باشد، $h \geq R$ است.

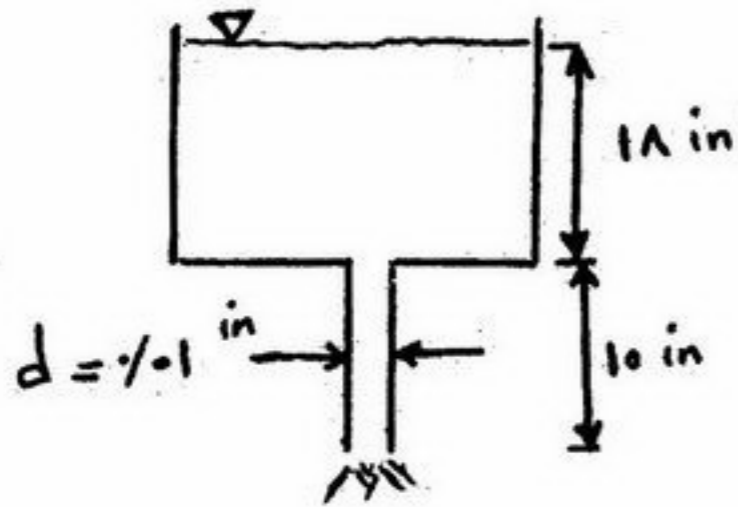
۶۶- یک اغتشاش در سیال تراکم پذیر و تراکم ناپذیر با چه سرعتی انتشار می یابد؟

- (۱) در سیال تراکم پذیر و تراکم ناپذیر با سرعت صوت.
 (۲) در سیال تراکم پذیر با سرعت صوت در آن سیال و در سیال تراکم ناپذیر با سرعت صفر.
 (۳) در سیال تراکم پذیر با سرعت صفر و در سیال تراکم ناپذیر با سرعت صوت در آن سیال.
 (۴) در سیال تراکم پذیر با سرعت صوت در آن سیال و در سیال تراکم ناپذیر با سرعت بینهایت.

- ۶۷- چرا در عدد R_e (رینولدز) پایین و $\frac{\epsilon}{D}$ (زبری نسبی) کم، منحنی f (ضریب اصطکاک)، بر منحنی لوله صاف منطبق می‌شود؟
- (۱) زیرا جریان سیال آرام می‌شود.
 - (۲) زیرا زبری‌های لوله در زیر زیرلایه آرام قرار می‌گیرد.
 - (۳) زیرا جریان سیال به جریان آرام و لوله به لوله صاف میل می‌کند. ✓
 - (۴) بررسی دقیق نشان می‌دهد که همیشه منحنی f با منحنی لوله صاف اختلاف هر چند جزئی، دارد.

۶۸- در صورتی که از اصطکاک بتوان صرف‌نظر نمود کدام یک از مقادیر زیر دبی حجمی خروجی گلیسیرین را در

$68^\circ F$ ($\rho = 78 \frac{lb}{ft^3}$, $\mu = 3/12 \times 10^{-5} \frac{lb \cdot sec}{ft^2}$) را از مخزن بزرگ زیر نشان می‌دهد؟



$Q = \frac{\pi}{4} d^2 v$

(۱) $2/98 \times 10^{-4} \frac{ft^3}{hr}$

(۲) $7/285 \times 10^{-8} \frac{ft^3}{hr}$

(۳) $8/285 \times 10^{-8} \frac{ft^3}{hr}$

(۴) هیچ کدام

۶۹- آب در لوله‌ای به قطر ۲ سانتی‌متر و به طول ۳ متر با سرعت ۵/۰ متر بر ثانیه در جریان است. افت فشار در لوله برابر است با:

$v = 8 \times 10^{-2} \frac{m}{s}$, $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$

- (۱) ۲۰/۸ پاسکال (۲) ۱۲/۸ پاسکال (۳) ۹/۶ پاسکال (۴) ۳/۴ پاسکال

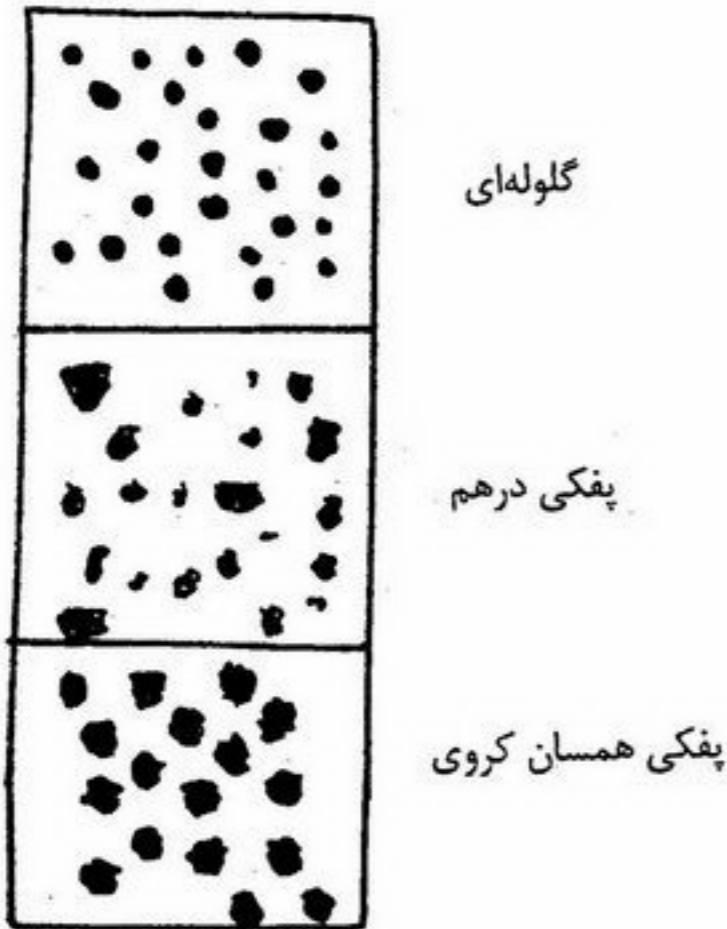
۷۰- ضریب ظاهری ارتجاعی (Bulk modulus of elasticity) برای یک گاز ایده‌آل در شرایط ایزوترم مساوی است با:

ρ (دانسیته), $K = \frac{C_p}{C_v} P$ (فشار)

- (۱) ρ (۲) KP (۳) P (۴) ρP

۷۱- در روش متالورژی پودر از سه روش الف - اتمیزه (Atomizing) ب - احیاء (Oxide Reduction) ج - الکتروشیمیایی (Electrodeposition) استفاده می شود که شکل پودر تولید شده به ترتیب است.

- ۱) پفکی درهم - گلوله‌ای - پفکی همسان کروی
- ۲) پفکی همسان کروی - گلوله‌ای - پفکی درهم
- ۳) گلوله‌ای - پفکی درهم - پفکی همسان کروی
- ۴) پفکی درهم - پفکی همسان کروی - گلوله‌ای



۷۲- انرژی ذخیره شده در اثر انجام کار سرد بر روی فلز عمدتاً ناشی از کدام مورد است؟

- ۱) الیافی شدن ساختار
- ۲) تولید نقص‌های نقطه‌ای
- ۳) افزایش چگالی نابجائی‌های لبه‌ای (ساده)
- ۴) هر سه مورد

۷۳- در فولادها، کدام یک از ساختارهای میکروسکوپی دارای مقاومت به ضربه بیش‌تری است؟

- ۱) مارتنزیت
- ۲) فریت - پرلیت
- ۳) بینیت بالایی
- ۴) هر سه از یک مقاومت به ضربه برخوردار هستند

۷۴- سختی ثانویه‌ای که ضمن عملیات حرارتی بازگشت (Tempering) ایجاد می‌شود بواسطه تشکیل بعضی فازهای سخت (کاربیدها و فازهای بین فلزی) می‌باشد در این رابطه، کدام عبارت صحیح است؟

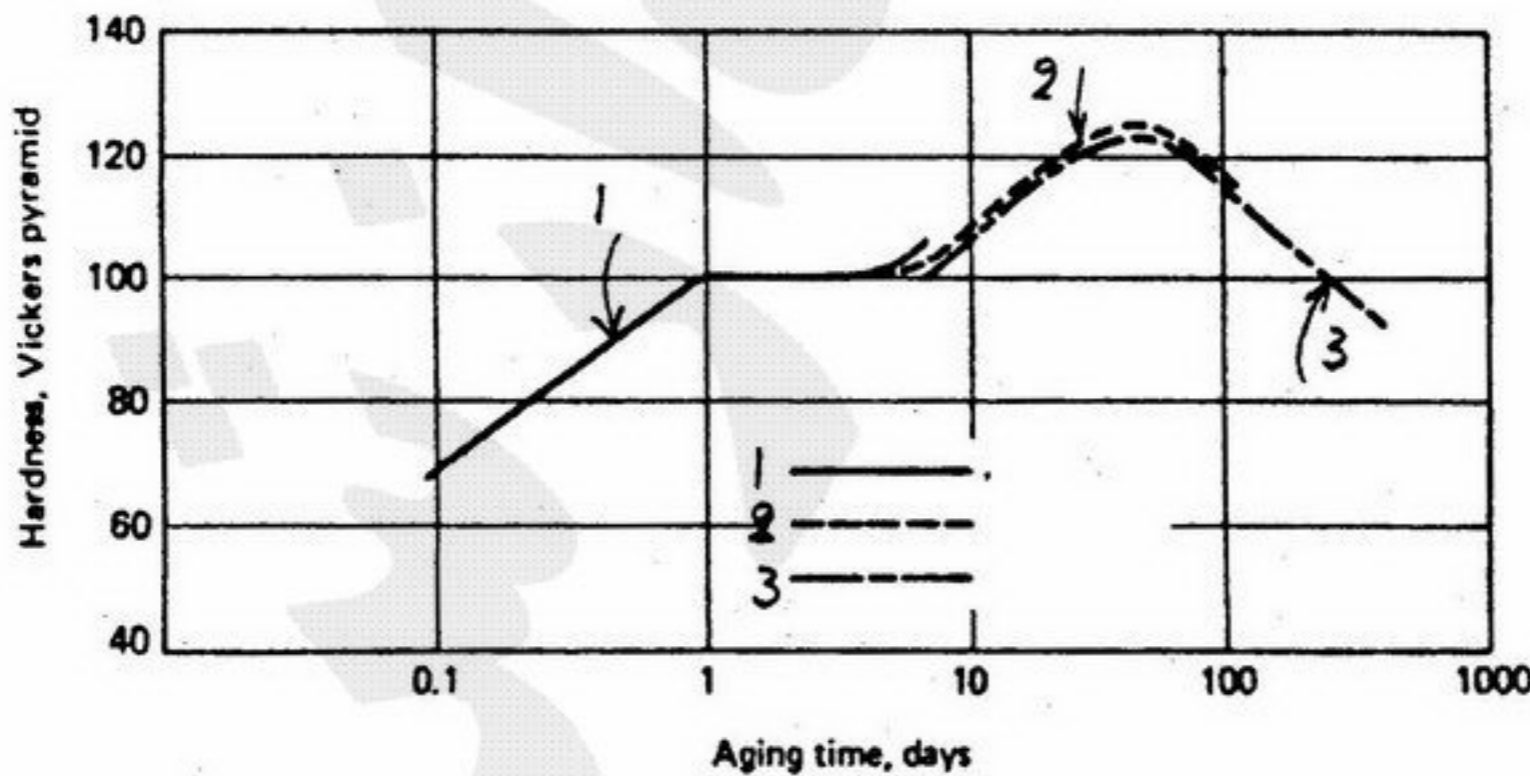
- ۱) سختی ثانویه در کلیه فولادهای آلیاژی می‌تواند ایجاد شود.
- ۲) سختی ثانویه در اثر تبدیل γ باقیمانده به بینایت و یا پرلیت است.
- ۳) سختی ثانویه در فولادهای پرکربن دیده می‌شود، اما در فولادهای کم کربن ایجاد نمی‌شود.
- ۴) سختی ثانویه در فولادهای حاوی Mo و Cr و در محدوده‌ی دمایی ۶۵۰ - ۵۰۰ سانتی‌گراد ایجاد می‌شود.

۷۵- کدام رابطه برای واکنش پریتکتیک Peritectic درست است؟



۷۶- با توجه به منحنی سختی - زمان پیر شدن نشان داده شده است (در شکل زیر)، مواضع ۱ و ۲ و ۳ به ترتیب مربوط به رسوب فازهای است. (GP: مناطق همدوس گونیر - پرستون، θ'' : فاز همدوس، θ' : فاز نیمه همدوس و θ : فاز ناهمدوس)

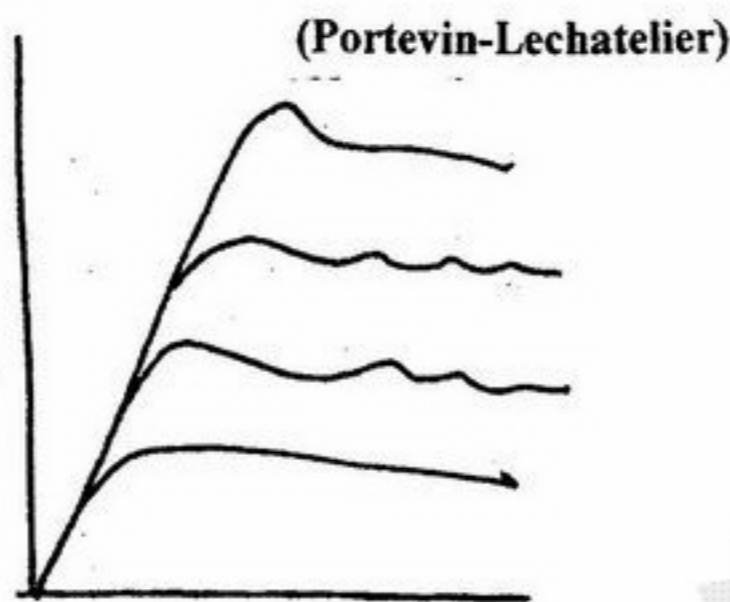
- ۱) $\theta, \theta', \theta''$
- ۲) θ', θ'', GP
- ۳) θ'', θ', GP
- ۴) $\theta, \theta', \theta'', GP$



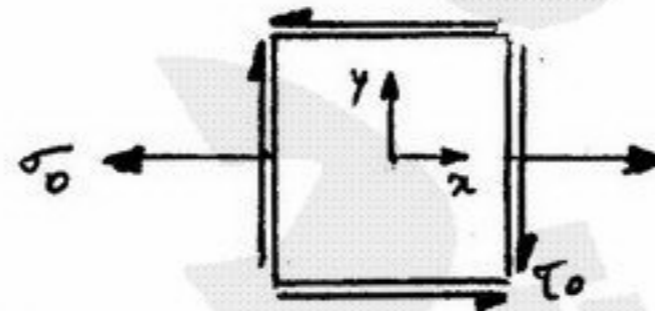
۷۷- اثر سطح آزاد بر کنترل رشد دانه‌ها در حین باز پخت:

- ۱) در فلزات دانه‌ریز، بیشتر است.
- ۲) ارتباطی به ریزساختار ندارد.
- ۳) در فلزات دانه درشت، بیشتر است.
- ۴) اصولاً رشد دانه را سطح آزاد کنترل نمی‌کند.

- ۷۸- کدام یک از موارد زیر در مورد زیر ساختار آلیاژهای هیپو و تکتیک و هیپو و تکتوید صحیح است؟ (شایان ذکر است که این ریز ساختار، شامل فازهای اولیه و مخلوط اوتکتیک یا اوتکتوید می باشد)
- (۱) مخلوط اوتکتوید و اوتکتیک هر دو فاز پیوسته می باشند.
 - (۲) مخلوط اوتکتوید و اوتکتیک هر دو غیر پیوسته می باشند.
 - (۳) مخلوط اوتکتوید بصورت پیوسته و مخلوط اوتکتیک بصورت غیر پیوسته می باشد.
 - (۴) مخلوط اوتکتیک بصورت پیوسته و مخلوط اوتکتوید بصورت غیر پیوسته می باشد.
- ۷۹- با دمای آنیل (Anneal) استحکام کششی و با زمان آنیل استحکام می یابد.
- (۱) افزایش - کاهش - کاهش - افزایش
 - (۲) افزایش - افزایش - کاهش - کاهش
 - (۳) افزایش - افزایش - کاهش - افزایش
 - (۴) کاهش - افزایش - کاهش - افزایش
- ۸۰- با کاهش اندازه دانه، استحکام کششی، نرمی و زبری سطح می یابد.
- (۱) کاهش - کاهش - افزایش - کاهش
 - (۲) افزایش - کاهش - کاهش - کاهش
 - (۳) کاهش - کاهش - افزایش - کاهش
 - (۴) افزایش - کاهش - کاهش - افزایش
- ۸۱- پدیده سراسیون (Serration) یا همان پورتوین لاشتلیر (Portevin-Lechatelier) تابع، و وارده است.
- (۱) کرن - مارتنزیت - تنش
 - (۲) دما - مارتنزیت - تنش
 - (۳) پیوستگی - دما - ضربه
 - (۴) پیوستگی - دما - تنش



- ۸۲- چنانکه بزرگترین تنش نرمال المانی از سیستم تحت بار (مطابق شکل) برابر 10 ksi باشد، تنش برشی ماکزیمم (τ_{\max}) بر حسب ksi چقدر است؟



- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۸

- ۸۳- علل کلی وقوع پدیده دوقلویی (twinning) در تغییر شکل مومسان یک کریستال فلزی، است.
- (۱) محدود بودن تعداد سیستم های لغزش در کریستال و عوامل افزایش دهنده مؤلفه تنش برشی بحرانی (τ_c)
 - (۲) تغییر شکل در دماهای خیلی پایین یا تغییر شکل با آهنگ های کرنش زیاد
 - (۳) عوامل افزایش دهنده مؤلفه تنش برشی بحرانی (τ_c)
 - (۴) محدود بودن تعداد سیستم های لغزش در کریستال

- ۸۴- ورق فولادی دارای $K_{IC} = 110 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}$ و $\Delta K_{th} = 5 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}$ (آستانه ای) است. اگر این ورق تحت بارگذاری خستگی تناوبی از صفر تا 150 MPa قرار گیرد، حداکثر تنش لازم برای رشد ترک در شروع بارگذاری بر حسب مگا پاسکال (MPa) چقدر است؟ (فرض کنید ماده دارای ترکی مرکزی $2a$ به طول 5 mm می باشد. ثابت ترک $A = 1$)

- (۱) $877/7$
- (۲) 392
- (۳) $39/9$
- (۴) $17/84$

- ۸۵- در شبکه FCC نابجایی جزئی فرانک دارای بردار برگرز است.

(۱) $\frac{a}{6}[11\bar{2}]$ و ساکن (نامتحرک)

(۲) $\frac{a}{3}[111]$ و متحرک

(۳) $\frac{a}{6}[11\bar{2}]$ و متحرک

(۴) $\frac{a}{3}[111]$ و ساکن (نامتحرک)

- ۸۶- در مورد تأثیر فرکانس بر حد یا استحکام خستگی در بارگذاری تناوبی (در هوا) کدام عبارت صحیح است؟
- (۱) اصولاً افزایش فرکانس حد یا استحکام خستگی را افزایش می دهد و با افزایش دامنه تنش اثر آن بیشتر می شود.
 - (۲) اصولاً کاهش فرکانس حد یا استحکام خستگی را افزایش می دهد و با افزایش دامنه تنش اثر آن کمتر می شود.
 - (۳) فرکانس حد یا استحکام خستگی را کاهش می دهد و به دامنه تنش بستگی ندارد.
 - (۴) فرکانس حد یا استحکام خستگی را کاهش و با افزایش دامنه اثر آن کمتر می شود.

- ۸۷- تفاوت روش ایزود (Izod) و چارپی (Charpy) در می باشد.
- (۱) ابعاد و اندازه نمونه ضربه
(۲) اختلاف وزن پاندول
(۳) ابعاد و اندازه دستگاه ضربه
(۴) نحوه قرارگیری نمونه نسبت به پاندول
- ۸۸- چند ضلعی شدن (polygonization) در یک تک کریستال عموماً در کدام شرایط حاصل می شود؟
- (۱) در تک کریستال تغییر فاز صورت گیرد.
(۲) تک کریستال میزان کمی خم شده و سپس آنیل گردد.
(۳) تک کریستال تحت اثر تغییر فرم خزشی در دمای بالا قرار گرفته باشد.
(۴) تک کریستال را در دمای محیط به میزان چند درصد تحت اثر نیروی کششی تغییر فرم پلاستیک قرار داده و سپس آنیل کرده باشند.
- ۸۹- با افزایش درصد کربن میزان و مقدار پرلیت و مارتنزیت می یابد، سختی یافته، نمودار این تغییر سختی برای پرلیت و برای مارتنزیت است.
- (۱) افزایش - افزایش - غیر خطی - خطی
(۲) کاهش - کاهش - خطی - غیر خطی
(۳) افزایش - افزایش - خطی - غیر خطی
(۴) کاهش - کاهش - غیر خطی - خطی
- ۹۰- پس از انجام کار سرد پدیده تگسچر Texture ایجاد می شود با استفاده از دیفرآگسیون اشعه X (X-ray Diffraction) تفاوت خطوط فیلم اشعه ایکس در این خطوط قبل و بعد کار پلاستیک است.
- (۱) نقطه‌ای شدن و کاهش ضخامت
(۲) کاهش تعداد و افزایش ضخامت
(۳) افزایش ضخامت و پررنگ شدن
(۴) نقطه‌ای شدن و افزایش تعداد

((0)) ((0))

- ۹۱- در صورتی که پتانسیل پیل زیر برابر $0.204V$ + ولت باشد،
 الکتروستاتیک هیدروژن $M | MX_2 (sat'd), \bar{X} (0.400M) ||$ حاصلضرب انحلال پذیری MX_2 تقریباً عبارت است از:
 $M^{2+} + 2e \rightarrow M(s) \quad E^\circ = 0.118V$
 (۱) 5×10^{-9} (۲) $7/50 \times 10^{-5}$ (۳) $7/74 \times 10^{-9}$ (۴) قابل محاسبه نیست.

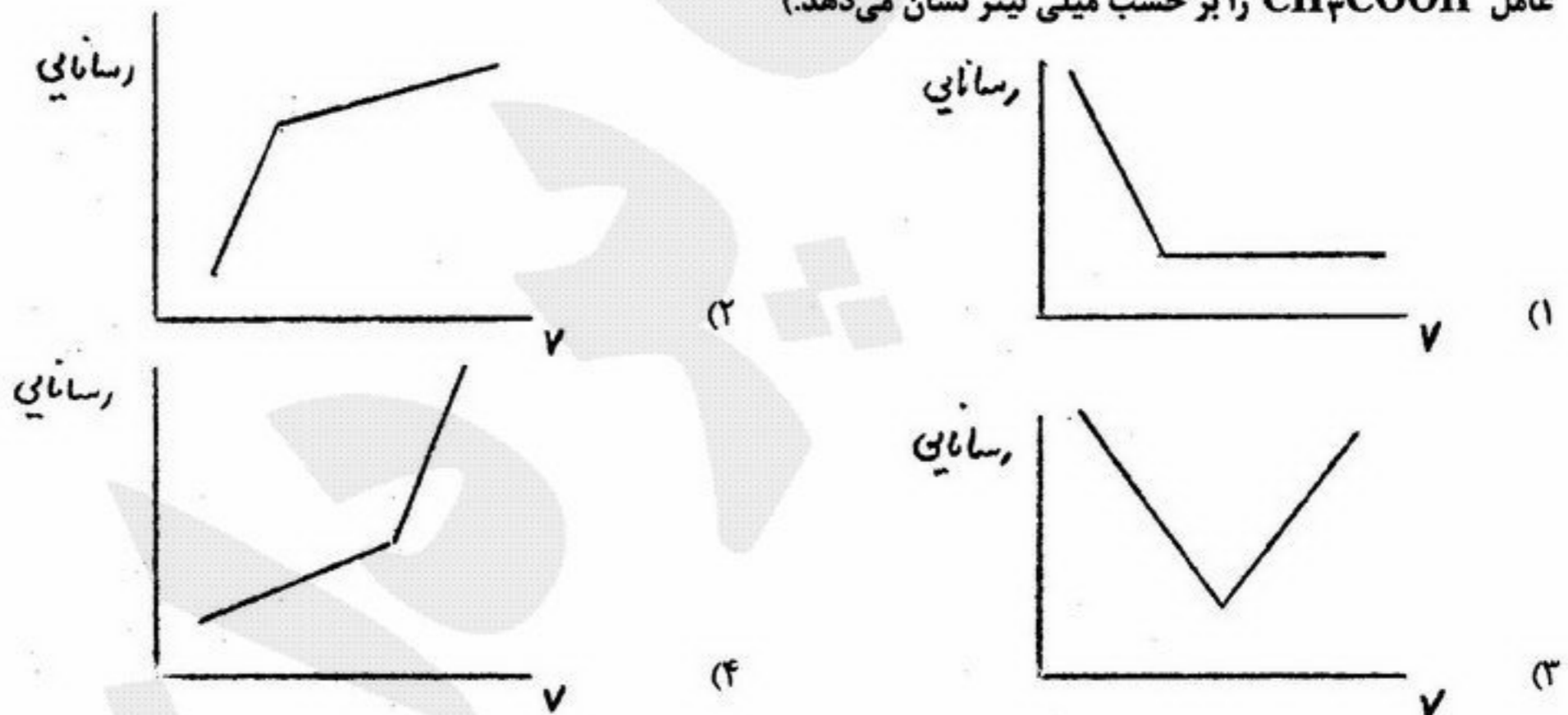
- ۹۲- محلولی شامل $0.1M$ مولار $NaCl$ و $0.1M$ K_2SO_4 است. قدرت یونی این محلول عبارتست از:
 (۱) 0.2 (۲) 0.3 (۳) 0.4 (۴) 0.8

- ۹۳- پیل برگشت پذیر به پیلی گفته می شود که:
 (۱) با تغییر جهت جریان، جهت واکنش های الکترودی عوض شود. (۲) با تغییر جهت جریان، نوع واکنش های الکترودی عوض شود.
 (۳) دارای رفتار پیل های گالوانی باشد. (۴) دارای رفتار پیل های الکترولیزی باشد.

- ۹۴- الکتروستاتیک شاهد کالومل اشباع (SCE) دارای ساختار زیر است:
 (۱) $Hg | اشباع KCl, HgCl_2(1M) ||$
 (۲) $Hg | اشباع KCl, اشباع Hg_2Cl_2 ||$
 (۳) $Hg | اشباع KCl(1M) و اشباع HgCl_2 ||$
 (۴) $Hg | اشباع KCl(1M) و اشباع Hg_2Cl_2 ||$

- ۹۵- ثابت سل در یک سیستم رسانایی سنجی در $25^\circ C$ برابر $1/2 cm^{-1}$ است. این سل از محلول اشباع $AgCl$ در $25^\circ C$ که هدایت آن برابر $1/44 \times 10^{-6} \Omega^{-1}$ است پر شده است. در صورتی که $\lambda_{Cl^-}^\circ = 76/4$ و $\lambda_{Ag^+}^\circ = 61/9$ باشد، حاصلضرب انحلال پذیری نقره کلرید عبارت است از:
 (۱) 2×10^{-9} (۲) 5×10^{-10} (۳) 1×10^{-11} (۴) $1/56 \times 10^{-10}$

- ۹۶- می دانیم که $Pk_{aCH_3COOH} = 4/8$ و $\lambda_{OH^-} > \lambda_{H^+} > \lambda_{CH_3COO^-}$ است. مشخص کنید که تیتراسیون محلول سود توسط محلول اسید استیک غلیظ به روش هدایت سنجی، کدام شکل تیتراسیون به دست می آید؟ (محور قائم عامل هدایت و محور افقی عامل CH_3COOH را بر حسب میلی لیتر نشان می دهد.)



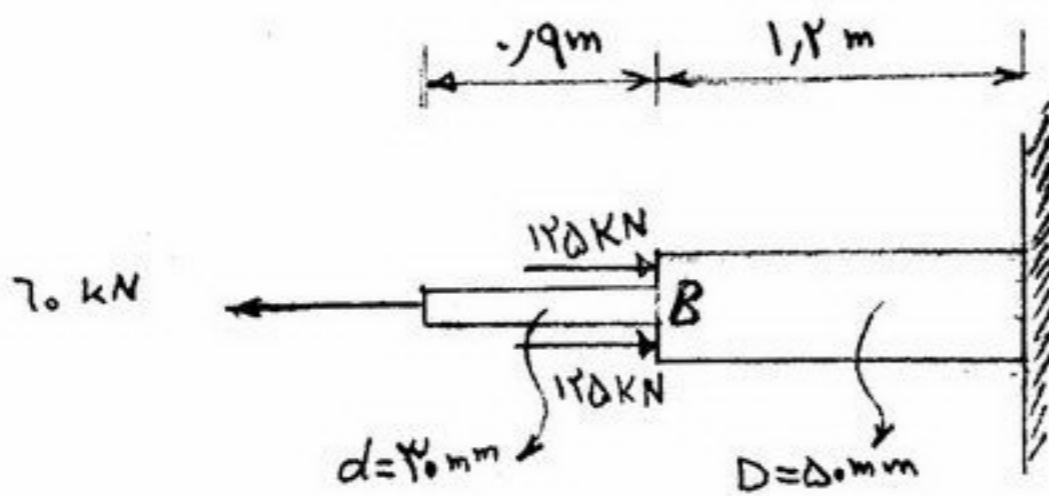
- ۹۷- یک تیغه مس را در محلول $0.1M$ و تیغه دیگر مس را در $0.01M$ مس قرار می دهیم و دو الکتروستاتیک را بهم متصل می کنیم پتانسیل پیل در لحظه تعادل برابر با چند ولت است؟
 (۱) 0.0 (۲) 0.03 (۳) 0.34 (۴) 0.68
 ۹۸- کدام یک معادله ای ابعاد تحرک یونی می باشد؟
 (۱) $cm^2 ohms^{-1} eq sec^{-1}$ (۲) $cm^2 ohms^{-1} eq^{-1} sec^{-1}$
 (۳) $cm^2 volts eq^{-1} sec^{-1}$ (۴) $cm^2 sec^{-1} volts^{-1} eq^{-1}$

- ۹۹- در یک آزمایش هدایت اکی والان حدیون هیدروژن حدود $350 cm^2 ohm^{-1} eq^{-1}$ و عدد انتقال آن حدود 0.65 محاسبه شده است. هدایت اکی والان یون هیدروکسید در این آزمایش در چه حدودی است؟
 (۱) 21 (۲) 200 (۳) 230 (۴) 580

- ۱۰۰- اضافه ولتاژ حاصل:
 (۱) سرعت کم حرکت یون ها در داخل محلول است.
 (۲) کاهش در پتانسیل به علت مقاومت محلول است.
 (۳) سرعت کم واکنش الکتروشیمیایی روی سطح الکتروستاتیک است.
 (۴) اختلاف غلظت یونها روی سطح الکتروستاتیک توده محلول است.

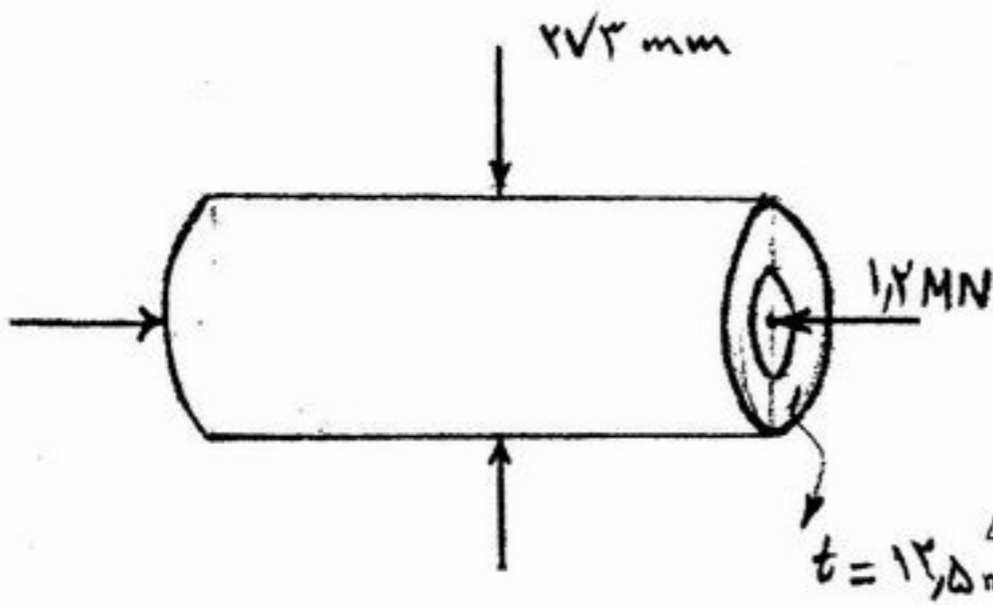
- ۱۰۱- دانسیته تبدیلی جریان هیدروژن یون هیدروژن روی سطح کدام فلز بیشتر است؟
 (۱) کادمیوم (۲) آهن (۳) مس (۴) پلاتین
- ۱۰۲- پتانسیل خوردگی حفره‌ای $E_{pitting}$ در ناحیه نمودار پلاریزاسیون و از برخورد و در محدوده بدست می‌آید.
 (۱) آندی - سیکل برگشتی - رویینه شده (۲) کاتدی - سیکل برگشتی - رویینه شده
 (۳) آندی - سیکل برگشتی - کاتدی (۴) کاتدی - سیکل برگشتی - فعال
- ۱۰۳- در خوردگی گرافیتیک (Graphitic Corrosion) و می‌شود.
 (۱) آهن خورده - گرافیت احیاء (۲) آهن احیاء - گرافیت خورده (۳) آهن خورده - گرافیت خورده (۴) آهن احیاء - گرافیت احیاء
- ۱۰۴- پدیده کاویتاسیون با توربولانت جریان سیال و ضربه قوچ به لحاظ پارامترهای سینتیکی مؤثر برخوردگی اما از نظر اصولی کاملاً مکانیکی ولی در الکتروشیمی نیز تأثیر گذار است.
 (کاویتاسیون Cavitation)
 (توربولانت Torbulent)
 (ضربه قوچ Hammering)
- (۱) مشترک نمی‌باشند - توربولانت و ضربه قوچ - کاویتاسیون (۲) مشترکند - کاویتاسیون - توربولانت و ضربه قوچ
 (۳) مشترک نمی‌باشند - کاویتاسیون - توربولانت و ضربه قوچ (۴) مشترکند - توربولانت و ضربه قوچ - کاویتاسیون
- ۱۰۵- کمان‌های موجود در خوردگی خستگی تابع آزمون بوده و با کاهش شدت اکسید کنندگی خوردگی آثار این کمان‌ها گردیده به هنگام بروز شکست در مجاورت H_2S نشانه‌های سفید رنگ
 (۱) فرکانس - محو - مشاهده می‌شوند. (۲) تنش - برجسته تر - مشاهده می‌شوند.
 (۳) فرکانس - برجسته تر - مشاهده می‌شوند. (۴) تنش - محو - مشاهده نمی‌شوند.
- ۱۰۶- قبل از اعمال پوشش‌های حفاظتی، تمامی اکسیدها، زنگها و مواد ناخواسته می‌بایست از سطح فلز پاک شوند. روش‌های مورد استفاده در پاکسازی عمر پوشش را تحت تأثیر قرار می‌دهند که برای روش مکانیکی، شیمیایی و شن پاشی عمر پوشش به ترتیب برابر با سال است.
 (۱) ۳/۲ - ۹/۵ - ۹/۸ (۲) ۲/۳ - ۹/۶ - ۱۰/۳ (۳) ۳/۲ - ۹/۶ - ۹ (۴) ۲/۳ - ۱۰/۱ - ۱۱/۳
- ۱۰۷- در صورت رعایت استاندارد 50900 و $DIN 55945$ جهت حفاظت از خوردگی سازه‌های دریایی بوسیله رنگ تعداد لایه آستری و رویه لایه و ضخامت رنگ است.
 (۱) ۴ تا ۶ μm - ۱۸۰ تا ۲۵۰ (۲) ۲ تا ۴ μm - ۱۶۰ تا ۱۸۰
 (۳) ۴ تا ۶ μm - ۱۲۰ تا ۲۵۰ (۴) ۲ تا ۵ μm - ۱۸۰ تا ۲۵۰
- ۱۰۸- جهت اندازه‌گیری خط لوله از فرمول $\log \frac{y+x^2+y^2}{x}$ استفاده می‌شود، که $\frac{E}{i}$ مقاومت $2\pi a$ را نشان می‌دهد.
 (۱) مقاومت لوله - خاک (۲) مقاومت خاک - لوله (۳) پتانسیل مرجع - خاک (۴) افت پتانسیل - خاک
- ۱۰۹- استفاده از نیترات NO_3^- ، کرومات $Cr_2O_7^{2-}$ و مولیبدات MoO_4^{2-} به مقدار جهت خوردگی کافیس است اما با pH و سولفات و دما این مقدار می‌بایست یابد.
 (۱) 10^{-4} تا 10^{-3} %molar - کاهش - افزایش - افزایش
 (۲) 10^{-2} تا 10^{-1} %molar - کاهش - کاهش - کاهش
 (۳) 10^{-4} تا 10^{-3} %molar - کاهش - افزایش - افزایش
 (۴) 10^{-4} تا 10^{-3} %molar - کاهش - کاهش - افزایش
- ۱۱۰- با استفاده از مکانیزم Al_2O_3 بر روی آلیاژ Al-Fe شکل می‌گیرد که به این روش گویند.
 (۱) تغییرات شیمیایی - آلونایزینگ (۲) نفوذ اتمی - آلونایزینگ
 (۳) تغییرات شیمیایی - سردایزینگ (۴) نفوذ اتمی - آنودایزینگ

۱۱۱- دو میله ی گرد صلب مطابق شکل در نقطه B به هم جوش داده شده اند، مطلوبست محاسبه تنش عمودی بر حسب MPa در نقطه وسط طول مجموعه دو میله بر حسب MPa.



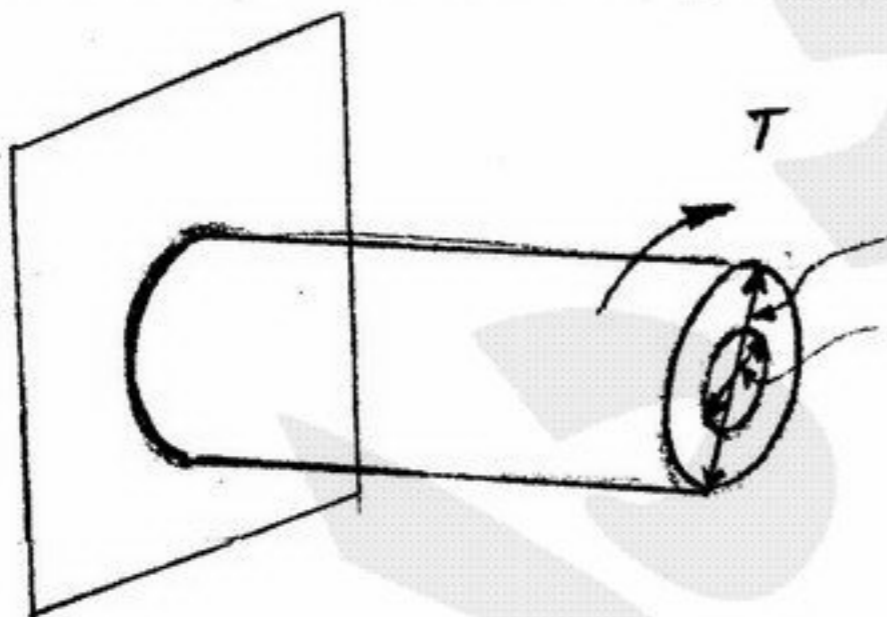
- (۱) $\sigma = 92/5$
- (۲) $\sigma = 96/7$
- (۳) $\sigma = 97/2$
- (۴) $\sigma = 106/2$

۱۱۲- یک لوله ۲ متری از جنس فولاد بسیار قوی با قطر خارجی ۲۷۲ mm و ضخامت دیواره ۱۲/۵ mm به عنوان یک ستون کوتاه مورد استفاده قرار گرفته است و یک بار محوری مرکزی ۱/۲ MN به آن اعمال می گردد. اگر $E = 200 \text{ Gpa}$ و $\nu = 0/3$ محاسبه نمایید تغییر طول، تغییر قطر خارجی و تغییر ضخامت دیواره لوله:



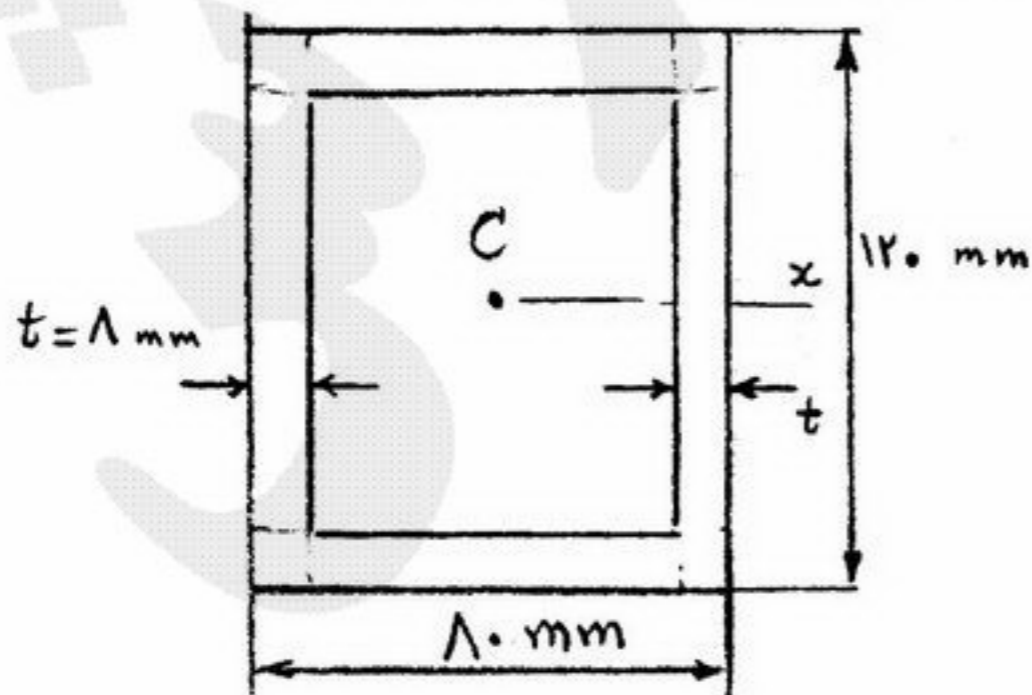
- (۱) $\Delta t = 1/5 \mu\text{m}$, $\Delta d = 37/21 \mu\text{m}$, $\delta = 1/15 \times 10^{-3} \text{ m}$
- (۲) $\Delta t = 1/95 \mu\text{m}$, $\Delta d = 42/15 \mu\text{m}$, $\delta = 1/73 \times 10^{-3} \text{ m}$
- (۳) $\Delta t = 2/1 \mu\text{m}$, $\Delta d = 45/86 \mu\text{m}$, $\delta = 1/12 \times 10^{-3} \text{ m}$
- (۴) $\Delta t = 2/39 \mu\text{m}$, $\Delta d = 45/17 \mu\text{m}$, $\delta = 1/21 \times 10^{-3} \text{ m}$

۱۱۳- در شکل یک شفت استوانه ای توخالی فولادی به طول ۱/۵ m نشان داده شده است. شعاع های داخلی و خارجی مقطع شفت به ترتیب برابر ۴۰ mm و ۶۰ mm می باشند. الف) مطلوب است محاسبه بزرگترین لنگر پیچشی T اگر τ بیش از ۱۲۰ MPa نباشد. ب) در این حالت تنش برشی مینیمم.



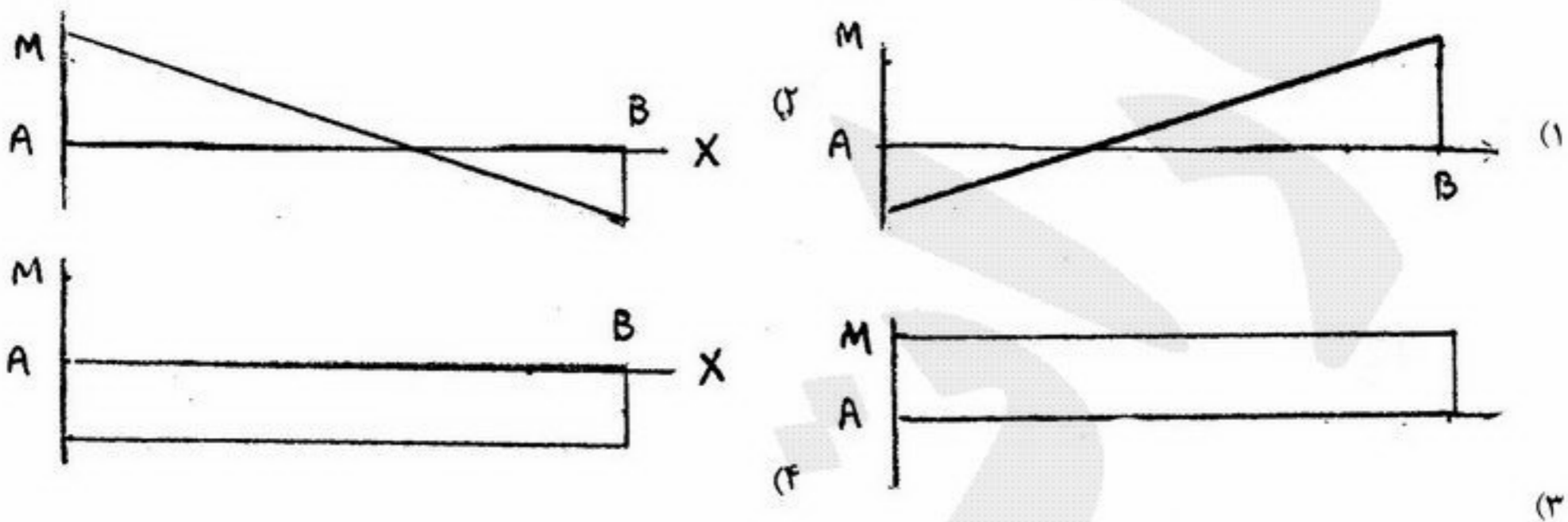
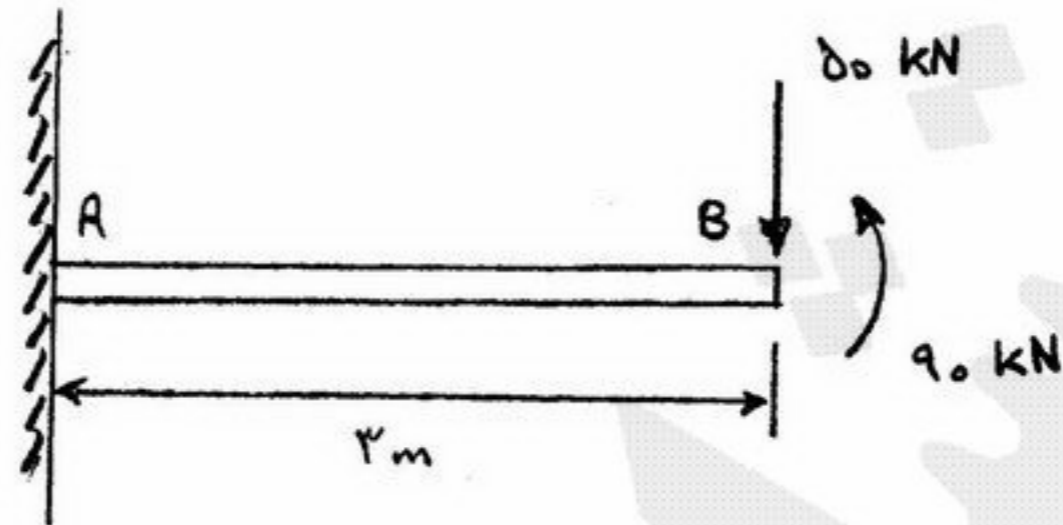
- (۱) $\tau_{\min} = 80 \text{ Mpa}$ و $T = 4/08 \text{ KN.m}$
- (۲) $\tau_{\min} = 70 \text{ Mpa}$ و $T = 4/87 \text{ KN.m}$
- (۳) $\tau_{\min} = 80 \text{ Mpa}$ و $T = 3/81 \text{ KN.m}$
- (۴) $\tau_{\min} = 72 \text{ Mpa}$ و $T = 3/23 \text{ KN.m}$

۱۱۴- یک پروفیل مکعب مستطیل مطابق شکل با استفاده از روش اکستروژن از آلیاژ آلومینیم ساخته شده است اگر $\sigma_y = 150 \text{ Mpa}$ ، $E = 70 \text{ Gpa}$ و $\sigma_u = 300 \text{ Mpa}$ باشند، با چشم پوشی از تأثیر شعاع گوشه ها، مطلوب است: الف) محاسبه لنگر خمشی مجاز M اگر ضریب اطمینان برابر ۳ نسبت به تنش نهایی باشد.

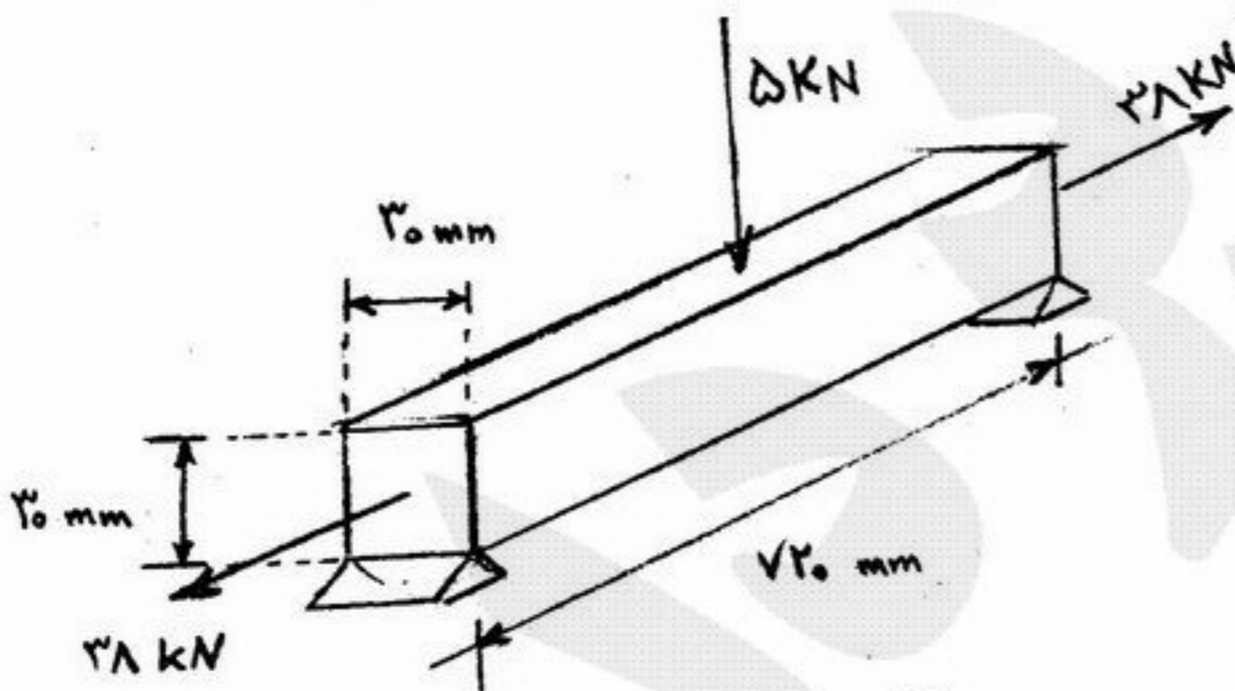


- ب) محاسبه شعاع انحنای مربوط در پروفیل
- (۱) $\rho = 42 \text{ m}$ و $M = 9/2 \text{ KN.m}$
- (۲) $\rho = 46 \text{ m}$ و $M = 9/4 \text{ KN.m}$
- (۳) $\rho = 48 \text{ m}$ و $M = 9/7 \text{ KN.m}$
- (۴) $\rho = 58 \text{ m}$ و $M = 8/2 \text{ KN.m}$

۱۱۵- برای تیر منشوری یک سرگیردار AB با بارگذاری نشان داده شده در شکل کدام نمودار معرف لنگر خمشی تیر است؟

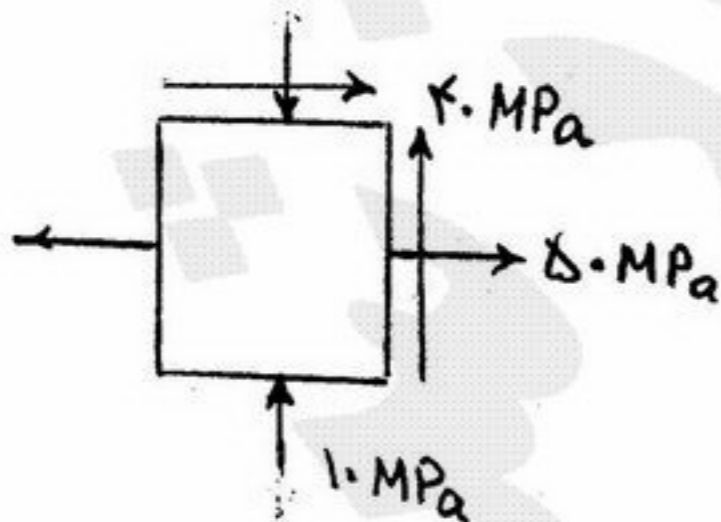


۱۱۶- به یک میله با مقطع مربع شکل با تکیه‌گاه‌های ساده یک بار متمرکز میانی و دو نیروی کششی محوری مطابق شکل وارد می‌شود. مطلوبست تعیین تنش کششی و تنش خمشی بر میله



- (۱) $\sigma_M = 155 \text{ Mpa}$ و $\sigma_T = 29/1 \text{ Mpa}$
- (۲) $\sigma_M = 200 \text{ Mpa}$ و $\sigma_T = 42/22 \text{ Mpa}$
- (۳) $\sigma_M = 241 \text{ Mpa}$ و $\sigma_T = 54 \text{ Mpa}$
- (۴) $\sigma_M = 400 \text{ Mpa}$ و $\sigma_T = 24/41 \text{ Mpa}$

۱۱۷- مطلوب است تعیین تنش‌های اصلی در شکل نشان داده شده بر حسب Mpa:



- (۱) $\sigma_{max} = 50$ و $\sigma_{min} = -10$
- (۲) $\sigma_{max} = 60$ و $\sigma_{min} = -20$
- (۳) $\sigma_{max} = 70$ و $\sigma_{min} = -30$
- (۴) $\sigma_{max} = 80$ و $\sigma_{min} = -40$

۱۱۸- یک استوانه به قطر ۱۲۰۰ mm تحت فشار داخلی ۱۳۰۰ Kpa است در صورتی که نخواهیم تنش ماکزیمم از ۱۸۰ Mpa تجاوز نماید. مطلوبست محاسبه ضخامت مناسب برای جداره این مخزن استوانه‌ای بر حسب mm:

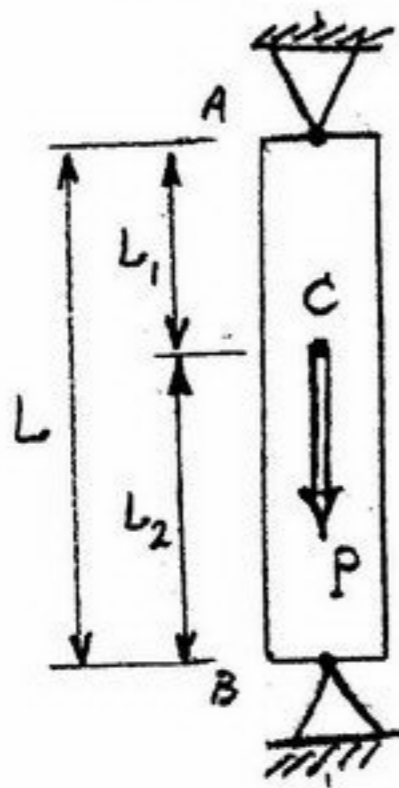
۱/۶۶ (۴)

۵/۰۱ (۳)

۴/۳۳ (۲)

۳/۵۶ (۱)

۱۱۹- مطلوب است محاسبه تنش در مرکز قطعات AC و CB (بترتیب σ_1 و σ_2)



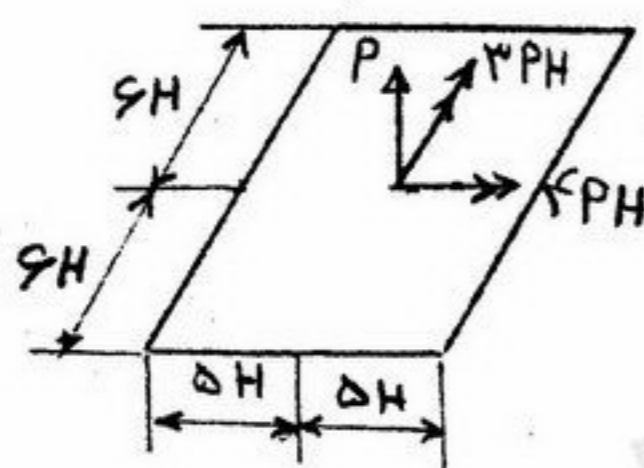
$$\sigma_2 = \frac{PL_2}{AL} \text{ و } \sigma_1 = \frac{-PL_1}{AL} \quad (1)$$

$$\sigma_2 = \frac{-PL_2}{AL} \text{ و } \sigma_1 = \frac{PL_1}{AL} \quad (2)$$

$$\sigma_2 = \frac{PL_1}{AL} \text{ و } \sigma_1 = \frac{-PL_2}{AL} \quad (3)$$

$$\sigma_2 = \frac{-PL_1}{AL} \text{ و } \sigma_1 = \frac{PL_2}{AL} \quad (4)$$

۱۲۰- تنش بیشینه مقطع تیر کدام است؟



$$\frac{P}{H^2} \frac{\Delta p}{600H^2} \quad (1)$$

$$\frac{P}{\Delta H^2} \frac{100p}{600H^2} \quad (2)$$

$$\frac{P}{15H^2} \frac{108p}{600H^2} \quad (3)$$

$$\frac{P}{25H^2} \frac{212p}{600H^2} \quad (4)$$

۱۲۱- در روش آکوستیک (Acoustic Emission) پالس اندازه‌گیری شده نتیجه است.

(۱) انرژی آزاد شده از کار پلاستیک

(۲) انعکاس امواج با فرکانس بالا MHZ

(۳) جریان الکترونی هدایت شده در ترک

(۴) انرژی مصرف شده در ترک‌های موجود

۱۲۲- کدام آزمون غیر مخرب محدودیتی از نظر عمق نفوذ جهت بازرسی قطعات مهندسی ندارد؟

(۱) روش u.T.

(۲) اشعه X و γ

(۳) روش رنگ نافذ

(۴) هیچکدام

۱۲۳- در فیلم اشعه ایکس ترک دیده شده، ثبت ترک‌های نسبت به آسانتر است.

(۱) روشن - عمیق - کم عمق

(۲) تیره - عمیق - کم عمق

(۳) تیره - کم عمق - عمیق

(۴) روشن - کم عمق - عمیق

۱۲۴- در روش جریان گردابی (E.C.), نسبت به I تفاوت فاز (θ) و دور سیم‌پیچ دستگاه بر نتیجه آزمون تأثیر

(۱) نداشته - دارد

(۲) داشته - ندارد

(۳) داشته - دارد

(۴) نداشته - ندارد

۱۲۵- در روش U.T. ناحیه را با افزودن به پروب از قطعه مورد آزمون حذف می‌کنند.

(۱) ناحیه نزدیک - مواد زله‌ای

(۲) ناحیه دور - زائده‌ای از جنس پرسپکس

(۳) ناحیه مرده - زائده‌ای از جنس پرسپکس

(۴) ناحیه نزدیک - زائده‌ای از جنس پرسپکس

۱۲۶- آزمون مغناطیسه با استفاده از ترک‌های را مشخص می‌کند.

(۱) براده آهن - سطحی

(۲) براده برنج - سطحی

(۳) براده آهن - زیرسطحی

(۴) براده آهن - سطحی و زیرسطحی

۱۲۷- فرمول زیر معرف چیست؟
$$\frac{Z_2}{Z_2 + Z_1} = \frac{2\rho_1 v_{c1}}{\rho_2 v_{c2} + \rho_1 v_{c1}}$$

(۱) نسبت $\frac{T}{R}$

(۲) ضریب بازتاب امواج صوت را

(۳) ضریب عبور امواج صوت را

(۴) γ مقاوت فلزات و غیر فلزات در برابر صوت

۱۲۸- فرمول $\frac{\Delta x}{x} \times 100$ معرف چه چیز است؟

(۱) حساسیت دستگاه اندازه‌گیری U.T.

(۲) حساسیت دستگاه اندازه‌گیری اشعه X

(۳) حساسیت دستگاه اندازه‌گیری A.E.

(۴) حساسیت دستگاه اندازه‌گیری جریان القایی

۱۲۹- در روش فراصوت مبدل‌های پیزوالکتریک از جنس بوده فرکانس صوت بیشتر از است.

(۱) سدیم تیتانت و یا کادمیوم سولفات - 10^5 Hz

(۲) باریم تیتانت و یا لیتیوم سولفات - 10^2 Hz

(۳) سدیم تیتانت و یا کادمیوم سولفات - 10^2 Hz

(۴) باریم تیتانت و یا لیتیوم سولفات - 10^5 Hz

۱۳۰- مقدار عمق استاندارد نفوذ در روش جریانی گردابی چند درصد است؟

(۱) ۲۸٫۶٪

(۲) ۳۶٫۸٪

(۳) ۲۵٫۵۸٪

(۴) ۳۳٫۳۳٪